

# DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING RESOURCE ALLOCATION AND DEVICE AND METHOD FOR ALLOCATING TRUNK RESOURCE

**Patent number:** JP3101551  
**Publication date:** 1991-04-26  
**Inventor:** WAXMAN HARVEY STEWART  
**Applicant:** AMERICAN TELEPH & TELEGR CO <ATT>  
**Classification:**  
- international: H04M3/00; G06F9/46  
- european:  
**Application number:** JP19900215652 19900815  
**Priority number(s):**

Also published as:

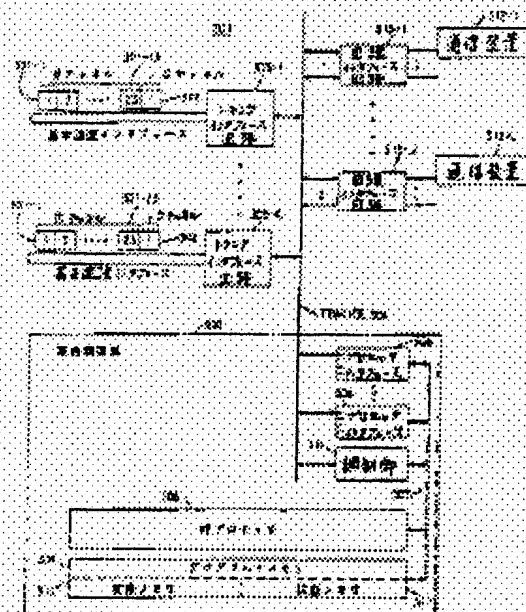


EP0413490 (A)  
EP0413490 (A)

## Abstract of JP3101551

**PURPOSE:** To prevent all usable resources from being occupied by one communication service only and to prevent user from accessing to other communication service from being substantially interrupted by allowing an electric communication system user to regulate limitation related to the quantity of resources to be allocated to specific communication service in an electric communication system.

**CONSTITUTION:** Whether or not a channel B is to be allocated to each arriving information is judged, based on a prescribed resource allocation plan stored and managed in a conversion memory 310. Each judgement is a function of another communication state stored in a state memory 311 and the sort of communication service requested in a SET-UP message. The memory 310 is used for storing a group of data, inputted by a system controller for controlling the specific characteristic of a PBX. The minimum number of channels to be secured for each communication service and the maximum number of channels usable at all times for each communication service are specified.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-101551

⑫ Int. Cl.<sup>9</sup>

H 04 M 3/00  
G 06 F 9/46

識別記号

3 4 0

庁内整理番号

D 7117-5K  
F 8945-5B

⑬ 公開 平成3年(1991)4月26日

審査請求 未請求 請求項の数 23 (全17頁)

⑭ 発明の名称 資源割り当て制御装置および方法と、トランク資源割り当て装置および方法

⑮ 特 願 平2-215652

⑯ 出 願 平2(1990)8月15日

優先権主張 ⑰ 1989年8月15日 ⑱ 米国(US) ⑲ 394,048

⑳ 発 明 者 ハーヴェイ スチュワート ワックスマン アメリカ合衆国, 07733 ニュージャージー, ホルムデル, ワグナー コート 7  
㉑ 出 願 人 アメリカン テレフォン アンド テレグラフ カムパニー アメリカ合衆国, 10022 ニューヨーク, ニューヨーク, マディソン アヴェニュー 550  
㉒ 代 理 人 弁理士 三俣 弘文 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

資源割り当て制御装置および方法と、  
トランク資源割り当て装置および方法

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の異なる資源用途への複数の資源の割り当てを制御する装置において、

前記資源用途の任意の特定の1つへの資源の割り当てに対する要求を受信する手段(308, 309, 310, 801または308, 309, 310, 701)と、

前記の受信した要求(前記受信要求)の各々に応じて動作して、その要求された割り当てが、前記特定の資源用途に既に割り当てられた資源と合わせても、前記特定の資源用途に関係付けて割り当てられた資源の所定の最大数を越えず、さらに前記特定の資源用途への前記資源の割り当てが、少なくとも1つの他の資源用途に関係付けて予約された資源の所定の最小数を維持する場合、前記要求を許容する手段(308, 309, 310, 605または308, 309, 310, 705または308, 309, 310, 1105)と、

を備えたことを特徴とする資源割り当て制御装置。

(2) 前記特定の資源用途に対して割り当てられた資源の前記所定の最大数(前記所定の最大割り当て資源数)、および前記の少なくとも1つの他の資源用途に対して予約された資源の前記所定の最小数(前記所定の最小予約資源数)を記憶する手段(407-1, 407-2, 407-3)をさらに備えたことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(3) 前記特定の資源用途に対する前記所定の最大数が、その値が少なくともゼロの任意の数でよいことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(4) 前記の少なくとも1つの他の資源用途の各々に対して予約された資源の前記所定の最小数が、値が少なくともゼロである関係付けられた数であることを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制

御装置。

(5) 前記許容手段によって使用される前記所定の最大割り当て資源数と前記所定の最小予約資源数とが、時間によって変化する  
ことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(6) 前記許容手段が、

この許容手段によって拒否される前記受信要求によって要求される資源ではなく、代替資源を割り当てる手段(712)を含む  
ことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(7) 前記の代替資源を割り当てる手段が、前記代替資源を所定の順序に従って割り当てる  
ことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(8) 前記許容手段(606および608または706および711)が、かなえられた受信要求と拒否された受信要求との記録を維持する  
ことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制

るステップと、

前記要求において要求された割り当てが、前記特定の資源用途に既に割り当てられた資源と合わせても、前記特定の資源用途に関係付けて割り付けられた所定の最大数の資源を越えず、さらに前記特定の資源用途への前記資源の割り当てが、少なくとも1つの他の資源用途に関係付けて予約された所定の最小数の資源を維持する場合、前記要求の各々を許容するステップとを備えた  
ことを特徴とする資源割り当て制御方法。

(13) 通信システムにおけるトランク資源を複数の通信サービスに割り当てる装置において、

前記トランク資源により、前記通信システムが外部の電気通信網に相互接続され、

前記装置が、

各要求が、前記通信サービスの任意の特定の1つに少なくとも1つのトランク資源を割り当てることを要求するものとし、これらの要求を受信する手段(308,309,310,601または308,309,310,701)と、

御装置。

(9) それへの割り当てが前記許容手段によって最初になえられない受信要求を待ち行列に置く手段(714)をさらに備えた  
ことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(10) 前記許容手段(1101)が、資源の割り当てを後でかなえてやることが可能な要求が存在するかどうかを判断するために、前記の待ち行列に置かれた要求を吟味する  
ことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(11) 各受信要求が、前記特定の資源用途に少なくとも1つの資源が割り当てられることを要求する  
ことを特徴とする請求項1記載の資源割り当て制御装置。

(12) 複数の異なる資源用途への複数の資源の割り当てを制御する方法において、

特定の資源用途から資源に対する要求を受信す

前記の受信した要求(前記受信要求)の各々に応じて動作して、前記の要求された割り当てが、前記特定の通信サービスに既に割り当てられたトランク資源と合わせても、前記特定の通信サービスに関係付けて割り当てられたトランク資源の所定の最大数を越えず、さらに前記の割り当てられた通信サービスへの前記トランク資源の割り当てが、少なくとも1つの他の通信サービスに関係付けて予約されたトランク資源の所定の最小数を維持する場合、前記特定の通信サービスに対して要求された割り当てを許容する手段(308,309,310,605または308,309,310,705または308,309,310,1105)とを備えた

ことを特徴とするトランク資源割り当て装置。

(14) 前記特定の通信サービスに対して割り当てられたトランク資源の前記所定の最大数、および前記の少なくとも1つの他の通信サービスに対して予約されたトランク資源の前記所定の最小数を記憶する手段(407-1;407-2,407-3)をさらに備えた

ことを特徴とする請求項13記載の装置。

(15) 前記特定の通信サービスに対するトランク資源の前記所定の最大数が、少なくともゼロを値とする任意の数であり得る

ことを特徴とする請求項13記載の装置。

(16) 前記の少なくとも1つの他の通信サービスの各々のために予約されたトランク資源の前記所定の最小数が、少なくともゼロを値とする関係付けられた数である

ことを特徴とする請求項13記載の装置。

(17) 前記許容手段によって使用される前記所定の最大トランク資源数と予約済みトランク資源の前記所定の最小数とが、時間と共に変化する

ことを特徴とする請求項13記載の装置。

(18) 前記許容手段が、  
この許可する手段によって拒否される前記受信要求によって要求される資源ではなく、代替トランク資源を割り当てる手段(712)を含む

ことを特徴とする請求項13記載の装置。

前記方法が、

各要求が、前記通信サービスの任意の特定の1つに少なくとも1つのトランク資源を割り当てることを要求するものとし、これらの要求を受信するステップと、

前記の受信した要求の各々に応じて動作し、前記の要求された割り当てが、前記特定の通信サービスに既に割り当てられたトランク資源と合わせても、前記特定の通信サービスに関係付けて割り当てられたトランク資源の所定の最大数を越えず、さらに前記の割り当てられた通信サービスへの前記トランク資源の割り当てが、少なくとも1つの他の通信サービスに関係付けて予約されたトランク資源の所定の最小数を維持する場合、前記の関係付けられた通信サービスに対して要求された割り当てを許容するステップとを備えた

ことを特徴とするトランク資源割り当て方法。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、複数の資源用途に資源を割り当てる

手段が、前記代替トランク資源を所定の順序に従って割り当てる

ことを特徴とする請求項18記載の装置。

(20) 前記許容手段(606および608または706および711)が、許可された受信要求と拒否された受信要求との記録を維持する

ことを特徴とする請求項13記載の装置。

(21) それへの割り当てが前記の許可する手段によって最初に許可されない受信要求を待ち行列に置く手段(714)をさらに備えた

ことを特徴とする請求項13記載の装置。

(22) 前記許容手段(1101)が、資源の割り当てを後でかなえてやることが可能な要求が存在するかどうかを判断するために、前記の待ち行列に置かれた要求を吟味する

ことを特徴とする請求項21記載の装置。

(23) 通信システムにおけるトランク資源を複数の通信サービスに割り当てる方法において、

前記トランク資源により、前記通信システムが外部の電気通信網に相互接続され、

技術に関する。

(従来の技術)

資源割り当ての問題は、特定の技術的または工業的な成果をもたらすための特定の技術的または工業的な資源の開発に関して現実の物理系において起こる実質的な問題である。典型的な例をいくつかあげれば、通信システムにおける伝送設備の割り当て、工場における生成物混合率の制御、多数の現場間の工業機器の配分などである。一般的なアプリケーションでは、通常、所与のアプリケーションには資源に限りがあり、しかも、所与のアプリケーションにおいて資源をさらに割り当てることにより得られる利益は、効果減少の法則に従うため、資源の割り当ては、抑制される傾向にある。

一般に、資源の割り当てが不適当であると、かなり有害な結果をまねく。例えば、統合サービス・デジタル網(ISDN)より以前の電気通信システムでは、トランク装置のような資源が、特定の通信サービスに割り当てられ、一度割り当てら

れると、一般に固定されてしまう。これらの固定的な割り当ては、一般に、異なる通信サービスに対して予測される要求を満たすために、かなりの費用を代償としてシステムを過剰装備する結果となる。ISDN、特に、一般に提供される通話毎の通信サービスの出現に伴って、各通信資源を種々の異なる通信サービスの何れにも割り当てることができるように、通信資源が管理されるようになった。このような通信資源の特定の通信サービスへの割り当ては、電気通信システムによって、各呼に対して呼ごとに自動的に行われる。この資源割り当て方式に関する問題点は、システムの過剰装備に関する費用的な不利益は解消されるが、1つの通信サービスが、利用可能な資源をすべて独占し、利用者が他の通信サービスにアクセスするのを実質的に阻止してしまう可能性があることである。

#### 【発明の概要】

本発明では、概して、所定の複数の資源をいろいろな資源用途に割り当てる資源配分の問題を取

り扱う。本発明によれば、特定の資源用途に対する最大および最小の配分が指定される。そして、特定の資源用途に対する資源の割り当ては、その資源用途に対する最大の割り当てを越えない限り、行われ、しかも、このような割り当てによって、他の如何なる資源用途に対して確保される最小限の資源も損なわれることがない。

さらに具体的には、本発明は、電気通信システムが特定の通信サービスに割り当て可能な資源の量に関する限度を電気通信システム利用者に規定することを許すことによって、通信環境における資源独占の問題に取り組むものであり、特に、ISDN環境における構内交換機(PBX)のトランク資源の配分に適用することが可能である。

#### 【実施例】

第1図は、構内交換機(PBX)101によって複数の通信装置102-1~102-Nが外部の電気通信網に接続された例を示す通信システムを示す。通信装置には、無数の種類があり、端末装置、パーソナル・コンピュータ、ビデオ端末、

煙および火炎検出器などの状況感知装置、およびファクシミリ装置なども含まれる。通信網103は、公衆通信網、私設通信網、またはその両方でもよく、さらには、相互接続されたPBXの通信網を与えるように他のPBXを含んでいてもよい。PBXと外部の電気通信網との間の相互接続は、トランク資源、即ち、トランク群104、105、および106によって与えられる。各トランク群には、少なくとも1つの通信設備および特定の種類の通信サービスを与えるように設計された関連装置が含まれる。例えば、第1図では、トランク群104~106が、Accunet(登録商標:AT&T社の通信網)デジタル通信サービス、Megacom(登録商標)、およびMegacom800(登録商標)通信サービスにそれぞれ割り当てられている。満足できる水準の通信サービスを提供するために、各トランク群におけるトランク回路の数は、各通信サービスに対して予想される繁忙時、即ち、最悪時の使用の研究に基づいて決定される。このような研究は、費用がかかり、誤差を生じやすく、

通信サービスの要求が時間を越えて変化するに伴い頻繁に繰り返す必要があり、さらに、PBXをしばしば過剰装備する結果をもたらす。

第2図は、本発明を取り入れたPBX201によって通信装置102-1~102-Nが外部の電気通信網に、呼ごとの(CBC:call-by-call)トランク群202-1~202-Nの1つを用いて、接続されるISDNの呼ごとの環境を示す。CBCトランク群の各々は、第1図のトランク群104-106によってそれぞれ提供されるAccunet(登録商標)、Megacom(登録商標)、およびMegacom800(登録商標)などの種々の通信サービスを提供する。各呼に関係付けられた特定の通信サービスの識別情報は、PBXと外部の電気通信網との間で、呼ごとに交わされる、即ち、要求された通信サービスの識別情報が各呼によって与えられる。従来の技術では、呼に関係付けられた通信サービスは、その呼が経路付けされたトランク群によって決められていたので、このような識別情報は必要でなかった点に注意を要する。1

つの通信サービスの最高の繁忙時は、他の通信サービスのそれとは通常一致しないので、第2図の呼単位の構造は、一般に、トランク資源に役立つ。従って、トランク資源を異なる通信サービスによって共有できるので、資源の総数を減らすことができる。しかし、トランク資源を複数の通信サービスで共有するので、1つのサービスに要求が殺到すると、他の通信サービスを阻止することになる可能性もある。本発明では、この問題に対処するため、資源が複数の通信サービスによって共有されるトランク群にある場合、通信システムの管理者がトランク資源を複数の通信サービスの各々に論理的に割り当てることができるようにしている。開示した実施例では、この論理的割り当てによって、資源の最大数および最小数の指定を各通信サービスに割り当てることが可能となる。そして、システムは、そのサービスに対する最大の割り当てを越えず、他の全ての通信サービスに最小の割り当てが維持されている限り、要求された通信サービスに資源を割り当てる。

ルのために信号情報を伝える基本データ・チャンネル(Dチャンネル)302に関係付けられる。Bチャンネル301-1~301-23として指定される23のBチャンネル、および302として指定される1つのDチャンネルの物理的な集合体は、トランク・インタフェース回路303-1~303-Kの1つを介して時分割多重(TDM)バス304に接続される。

トランク群は、Bチャンネルの論理的な集合なので、これらのBチャンネルが、トランク・インタフェース回路303-1~303-Kのうちの1つに物理的に拘束されることはない。従って、ISDNトランク群のBチャンネルは、1つ以上のトランク・インタフェース回路で終端することができる。さらに、何れのトランク群に関係付けられたDチャンネルも物理的に拘束されることはなく、また、適切なトランク・インタフェース回路であれば、そのトランク・インタフェース回路がこのDチャンネルに関係付けられた何れのBチャンネルを終端しているかに関わりなく、その適切な任意のト

次に、PBX201のブロック略図を示す第3図に移る。本発明によれば、PBX201の複合制御部300によってトランク資源が割り当てられるが、これらのトランク資源は、この応用例では、共通の設備と、これに関係付けられPBX201から外部の電気通信網103へと延びる装置とによって伝達される時分割多重通信信号における時間間隔、即ち、チャネルである。これらのチャネルの割り当ては、2種類の通信に対して行われる。第1の種類は、外部の電気通信網に端を発して、さらに(または)その通信網を継続き通って、CBCトランク群を介してPBX201に到るPBXに入来する通信である。第2の種類は、PBXに端を発して、さらに(または)そのPBXを継続き通って、CBCトランク群を介して通信網に結合される出行する通信である。

ISDNにおいて、トランク群は、1つまたはそれ以上のベアラ・チャネル(Bチャンネル)301-1~301-23の論理的な集まりである。各Bチャンネルは、1つまたはそれ以上のBチャネ

ランク・インタフェース回路でDチャンネルを終端することができる。

PBXにおける各Bチャンネルの制御は、それに関係付けられたDチャンネルによって結合される標準化されたメッセージによって与えられる。これらのメッセージの1つは、SETUPメッセージと称し、要求されたBチャンネルの使用に関する特定の情報を与え、さらに、呼び出された側の番号、要求されているBチャンネルの識別情報、およびその指定されたBチャンネル上で要求される通信サービスの種類を含む。

入来する通信に対しては、SETUPメッセージは、Dチャンネルで送られて、トランク・インタフェース回路の1つを通してTDMバスに結合される。SETUPメッセージは、バス304によってプロセッサ・インタフェース回路308の1つに送られる。各プロセッサ・インタフェース回路は、ISDNプロトコルの第2層を終端するための特定の論理を備えて、SETUPメッセージをメモリ・バス(Mバス)307を介して呼プロ

セッサ308に結合する。必要な命令はプログラム・メモリ309に格納されていて、呼プロセッサ308によって実行される。

ここで開示する実施例において、本発明は、プログラム・メモリ308の一部である一連の動作を用いて遂行される。これらの動作により、入来する各情報にBチャンネルを割り当てるべきか否かが、変換メモリ310に格納されている管理された所定の資源割り当て計画に基づいて判断される。各判断は、状態メモリ311に維持されている他の通信の状態とSETUPメッセージの中で要求されている通信サービスの種類との関数である。SETUPメッセージにおいて指定された要求が受け入れられる場合、その指定されたBチャンネルが、要求された通信サービスに対して割り当てられる。さらに、PBXにより、相応のISDNメッセージがDチャンネルを通して外部の電気通信網に返され、引き続き、外部の電気通信網では、これに応じて、その要求された通信サービスに関係付けられたデジタル情報が指定されたBチャンネル

ラム・メモリ309に格納された一連の動作が実行される。これらの動作の結果は、入来する通信の場合と同様に、変換メモリに格納されている所定の資源割り当て計画と、状態メモリ311に維持されている他の通信の状態と、そして要求された通信サービスの種類との関数である。Bチャンネルが割り当てられている場合、呼プロセッサは、ISDNのSETUPメッセージをメッセージを外部の電気通信網に結合して生成し、引き続いて、この通信に関係付けられた情報を、PBXを通して結合する。このISDNのSETUPメッセージは、入来する通信に対して述べたような情報を含み、プロセッサ・インタフェース回路308のうちの1つと、TDMバス304と、トランク・インタフェース回路303-1~303-Kのうちの1つとを經由して、Dチャンネルによって結合される。尚、当然のことながら、PBX201に代わりとなる経路設定方式を統合して、ダイヤルされた番号の分析から元々識別されたものとは異なるトランク群、またはトランク群と通信サービ

に結合される。しかし、呼び出された側に対するSETUPメッセージにおけるチャンネルと通信サービスとの要求が拒否されるべき場合は、相応のISDNメッセージがPBXによりDチャンネルを介して外部の電気通信網に返され、その拒否されたSETUPメッセージで要求された通信サービスにはBチャンネルは割り当てられない。

通信装置312-1~312-Lの内の1つから通信を発することができ、その装置からダイヤルされた番号は、回線インタフェース回路313-1~313-Jの1つを通してTDMバスに結合され、そして、通信網制御314、さらに呼プロセッサ308へと結合される。呼プロセッサにおいて、前記のダイヤルされた番号が分析され、所定の呼経路選択方式に基づいて、トランク群が識別される。本発明に従って、特定されたトランク群がCBCトランク群の場合、通信サービスも識別される。それらが識別されると、識別されたトランク群と通信サービスにBチャンネルが割り当てられているかどうかを判断するために、プログ

スによって、出て行く任意の通信に経路設定できるようにすることも可能である。そのようなトランク群がCBCトランク群ならば、Bチャンネルの割り当てまたは拒否の判断を行う前述の処理が行われる。そのような代替の経路が特定されない場合、または代わりの経路選択が利用できないか、うまく行かない場合、ビジー信号がその通信装置に返されるか、または特定されたトランク群と通信サービスが利用できるようになるまで、その出て行く呼が待ち行列に加えられたことを示す信号が、ダイヤルされた番号を発した通信装置に返されるか、の何れかである。

出て行く通信は、必ずしも通信装置312-1~312-Lの1つを起点とする必要はない。実際、外部の電気通信網103から、1つまたはそれ以上の中間PBXを通して、別のPBX(図示せず)に接続された通信装置312-1~312-Lのうちの指定されたものに、呼を結合することも可能である。この指定された通信装置は、「呼び出された」通信装置と称する。このように

外部の電気通信網から1つ以上の中間PBXを通して出て行く通信は、中継通信と称し、やはり前記のように、Bチャンネルが割り当てられる。

次に、第4図に移り、第3図の変換メモリ310を詳細に説明する。変換メモリは、メモリの論理分割を利用して、PBXの特定の特性を制御するためにシステム管理者が入力したデータの集まりを格納するのに使用される。変換データは、システム管理者が明らかに変更しない限り、変化しない。本発明で使用する変換データは、呼ごとのトランク群202-1~202-Nの1つに関係付けられる。各トランク群は、そのトランク群の全体的な特徴を記述する線体的トランク群属性の集合を有する。これには、「トランク群の種類」401、「サービスの種類」402、および「使用割り当て」403が含まれる。ここで開示する実施例では、「トランク群の種類」401は「ISDNの一次群(速度)インタフェース(primary rate interface)」(ISDN PRI)であり、「サービスの種類」402は「呼ごと」であり、

さらに、「使用割り当て」は、資源割り当て制御が有効で資源割り当て方式が作用することを示す「yes」でなければならない。また、ISDN PRIトランク群は、各トランク群におけるBチャンネルを識別する「ポートID」404-1~404-Mのリストをそれぞれ備えている。

また、変換データには、「呼ごとに特有の変換データ」406も含まれる。図示したように、呼ごとの特定の属性には、3つの使用割り当て計画407-1~407-3、7つの日次転換予定408-1~408-7、計画方法409、および固定計画410がある。各CBCトランク群に対する資源の割り当て戦略は、常に単一の使用割り当て計画407-1、407-2または407-3によって管理される。各使用割り当て計画によって、トランク群の資源割り当てが管理され、さらに、通信サービス411-1~411-P(例えば、Megacom(登録商標)、Accunet(登録商標)など)の各々に対し、各通信サービスのためにそれぞれ確保されるチャンネル412-1~412-P

の最小数、および各通信サービスが常に利用可能なチャンネル413-1~413-Pの最大数が指定される。使用割り当て計画の中には、所与の通信サービスを1回だけ入れることができる。さらに、複数の通信サービスを利用するために、指定411-1~411-Pのうちの1つを「その他」と指定することができる。これにより、システム管理者は、通信計画に明確に指定されていない通信サービスの集合体に対して最大と最小を指定することが可能となる。

本発明によれば、使用割り当て計画に対して最大および最小を指定する場合、多くの関係に従わなければならない。

第1に、

$$\text{Min}_{cs_i} \leq \text{Max}_{cs_i} \quad (1)$$

ここで、 $\text{Min}_{cs_i}$  は、i番目の通信サービス( $cs_i$ )に対して指定された最小であり、 $\text{Max}_{cs_i}$  は、i番目の通信サービス( $cs_i$ )に対して指定された最大である。式(1)は、単に定義から、通信サービスに対して指定される最小は、その通

信サービスに対して指定される最大に対し、等しいか、小さくなければならないことを示しているに過ぎない。さらに、

$$\text{Max}_{cs_i} \leq T \quad (2)$$

ここで、Tは、その使用割り当て計画で網羅されるトランク群におけるポートID401-1~401-Mの総数である。式(2)は、通信サービスに対して指定される最小は、割り当て中のトランク群のポートID、即ちBチャンネル、の総数を越えることができないことを示す。従って、また、

$$\sum_{i=1}^P \text{Min}_{cs_i} \leq T \quad (3)$$

かつ、

$$\text{RES} = \sum_{i=1}^P \text{Min}_{cs_i} \quad (4)$$

ということになる。ここで、RES、即ち $\sum_{i=1}^P \text{Min}_{cs_i}$  は、割り当てられているP個の通信サービスすべてに対して指定された最小の合計である。換



言すれば、RESは、予約されている資源の総数であり、そのような予約された資源の総数は、トランク群における資源の総数を上回ることはありえない。最後に、

$$FP = T - \sum_{i=1}^P \text{Min}_{CS_i} \quad (6)$$

とすれば、i番目の通信サービスに対して、

$$\text{Max}_{CS_i} - \text{Min}_{CS_i} \leq FP \quad (6)$$

ここで、FPは、特定の通信サービスのために予約されておらず、従って、管理された使用割り当て計画に従って分配し得る資源の数として定義される自由資源数である。

曜日および(または)1日のうちの時間によって異なる使用割り当て計画を実施できるように、各トランク群には、多数の計画が含まれる。

実施する使用割り当て計画を指定するには、2つの方法を利用することができる。「計画方法」

409が「固定」として管理されている場合、「固定計画」410に指定されている利用割り当て計画番号が常に有効となる。しかし、「計画方法」409が「予定済み」として管理されている場合、「日次転換予定」408-1~408-7を用いて、何れの使用割り当て計画が現在有効かを判断する。「計画方法」409が「予定済み」として管理されているときは、少なくとも1件の記載項目が、少なくとも1日に対して適用されていなければならない。

転換予定408-1~408-7は、それぞれが、日曜日から土曜日までの一週間の特定の日を表し、ゼロまたはそれ以上の「開始時刻」414-1~414-Q、および「計画番号」415-1~415-Qを含む。各件の記載項目によって、対応する計画を現在の計画とするべき日時が指定される。

第5図に移る前に、自動経路選択(ARS: Automatic Route Selection)および自動代替経路選択(AAR: Automatic Alternate Routing)と共

に使用される出行トランク待ち(OTQ: Outgoing Trunk Queueing)として知られる現在のPBXの特徴と本発明との間の相互作用を理解することは有益である。ARSおよび(または)AARを取り入れたPBXにおいて、利用者が呼を発すると、PBXは、複数のトランク群の1つにおいて利用可能な通信設備を順番に探すこと(探索)によって、その呼に経路を設定しようとする。この探索は、各トランク群にわたり順番に基づいて進められる、即ち、利用可能な通信設備を求めて、すべてのトランク群が、経路設定基準に従って配列されたトランク群の順序リストに基づいて、探索される。この順序リスト中の何れのトランク群にも、現在利用可能な通信設備がない場合、経路設定基準の順序リストにおける最初のトランク群において通信設備が利用可能となるまで、その呼は待たされる。呼が待たされるのは、関係付けられたトランク群が、OTQ(出行トランク待ち)を許すように管理されていて、利用可能な待機スロットを有し、発呼者が、OTQ機能にアクセス

することを許されていて、さらに、その発呼者のOTQ呼の最大数を超過していない場合に限られる。通信設備が利用可能になると、待ち行列の先頭の呼をサービスする試みが行われる。これは、PBXが、トランク資源が現在利用できることを示す特別な「コールバック」呼を呼び出し側に発することを意味する。この呼は、現在、「解放された待ち行列」と考えられる。呼び出し側が、その特別なコールバック呼に応えたと、前にダイヤルされたARSまたはAAR呼は、PBXによって、自動的に接続され、この呼は待ち行列からは完全に取り除かれる。尚、その時、コールバック呼に応えない(即ち、まだ鳴っている)場合、最近解放された通信設備にアクセスしようとする他のPBX利用者の試みは阻止されることになる。一方、入来する呼は、最近解放された通信設備にアクセスすることが許される。コールバック呼が、コールバック呼として応答されると、その通信設備はまだ利用できないので、その呼は、待ち行列の先頭に置かれる。

本発明は、現在のO T Q動作に対応して機能するが、相違もいくつかある。第1に、通信設備が利用可能な場合でも、呼が、拒否されることがあり、従って、待ち行列に加えられることもある。これは、利用割り当て計画によって、所与の通信サービスの利用が制限されているか、または利用可能な通信設備がすべて他の通信サービスのために予約されているか、何れかである。第2に、呼が待ち行列に加えられると、その呼は、指定された通信サービスが利用可能になるまで、待たされる。最後に、1つの通信サービスに対する資源が、何れか他の通信サービスのものより先に利用可能となることもあるため、待ち行列は、厳格な先入れ先出しの順序でサービスされるわけではない。

次に、第5図に移り、第3図に示した状態メモリ311の詳細説明を行う。状態メモリは、メモリの論理分割を利用して、P B Xの現在の状態を表す過渡的な情報を格納するのに使用される。例えば、状態データは、新たな呼の試み、呼の終了、および予定の転換によって影響される。

最小数の和)が記録されている。尚、この値は、変換データ412-1~412-Pから直に導くことができるが、続く計算の効率のために、状態データの一部として計算している。409に指定されたとおり、現在の計画方法が、予定済みである場合、「転換タイマー」507には、次に予定されている計画の変更に対するタイマー・キーが維持される。

また、状態データ508-1~508-Pは、現在の使用割り当て計画における各通信サービスに対しても維持されている。この状態情報には、このサービスを使用していて、509として示される活性の呼の数に加えて、510として示される待ち行列から解放された状態にある、このサービスを要求中の呼の数も、含まれる。最後に、注目すべきは、この実施例では、各使用割り当て計画の効率を監視するために、P B Xにより通話量の測定が行われる点である。この測定結果は、システム管理者であればアクセス可能であるが、呼ごとの各トランク群202-1~202-Nに対

ここで開示する実施例では、呼ごとの各トランク群202-1~202-Nに対して維持される現存の状態データに加えて、すべての状態データが維持される。C B Cトランク群の各メンバ、即ち、各Bチャネルは、そのメンバ特有の状態情報501-1~501-Mに關係付けられている。さらに、このメンバ特有の状態情報は、呼の確立時に要求された通信サービスを呼の期間中に記録するために、増加させられる。要求された通信サービスは、メンバ特有の状態情報の中で通信サービス502として指定される。その上、呼ごとの各トランク群に対して、呼ごとに特有の状態情報の新たな集合504が維持される。この特有の状態情報には、現在の使用割り当て計画のインデックスを指定する「計画識別子」505が含まれる。第4図に付いて述べたように、この値は、変換された計画方法409と、固定計画410または相応の転換予定408-1~408-7の何れかとを基にしている。「予約数」506には、現在の計画に対して予約されているチャネル数(即ち、

して呼ごとに特有のトラヒック状態データ511の一部として、また現在の使用割り当て計画512-1~512-Pに含まれる各通信サービスに対する活動に関する報告として別々に維持されている。これらの呼ごとのトラヒック報告を生成するのに必要な状態情報には、各測定周期(例えば、一般には1時間)に対して、次の内容が含まれる。即ち、

- ・この通信サービスを使用している呼が活性であった総時間数を表す「総使用量」513、
- ・この通信サービスを使用している呼(入来する呼と出行する呼の両方)の数を表す「総呼数」514、
- ・この通信サービスを使用中の入来する呼の数を表す「入来呼数」515、
- ・待ち行列にあってサービスが受けられた呼で、このサービスを要求中のものの数を表す「待ち行列データ」516、
- ・このトランク群に利用可能な通信設備がないために、拒否されたか、または待ち行列に入れられ

た呼試行の数を表す「トランク群オーバーフロー」517、

- ・この通信サービスが管理されている最大数に既に達したために、拒否されたか、または待ち行列に入れられた呼試行の数を表す「最大数オーバーフロー」518、

- ・この通信サービスが管理されている最小数を越え、さらに他の利用可能な資源がすべて他の通信サービスに予約されているために、拒否されたか、または待ち行列に入れられた呼試行の数を表す「予約済みオーバーフロー」519、

- ・この通信サービスに対して活性の呼の数が、管理されている最小数を下回る時間の百分率を表す「最小以下の時間」520、

- ・この通信サービスに対して活性の呼の数が管理されている最大数に等しい時間の百分率を表す「全トランク・ビジー」521、そして最後に、

- ・拒否され待ち行列にも入れられないか、待ち行列に入れられても待ち行列からサービスされない呼の数を表す「被阻止呼数」522

て、変換データにより、使用割り当て計画が実施されていることが示されている場合、ステップ605において、要求された通信サービス、現在の使用割り当て計画および現在の状態データの観点から、その呼を受け入れることが可能かどうか判断する。この判断の詳細は、第8図および第9図において与えられる。

資源割り当て検査によって、呼が実行できることが示された場合、ステップ606において、ステップ601で判定された通信サービスをトランク・メンバ状態データ502の一部として記憶する。さらに、要求された通信サービスに対する活性な呼の数の状態データ509に1を加算する。最後に、適用可能なトラヒック状態計数513～522を調節する。必要なすべての状態データが更新されると、ステップ607において、入来するトランク呼が受け入れられる。

しかし、ステップ605において、要求された通信サービス、現在の使用割り当て計画および現在の状態データに基づいて、その呼を拒否するべ

が含まれる。

次に、第6図に移り、第3図に示したプログラム・メモリ308の詳細な説明に入る。この説明は、呼ごとに資源を割り当てる方法を実現するために必要な動作を中心に行う。第6図に、入来する呼がCBCトランク群上で受信されたときPBXが判断するときにかかるステップ順序を表す。ステップ601において、入来するISDN一次群インタフェースのSETUPメッセージから通信サービスを抽出する。ステップ602において、資源割り当て制御が有効かどうかを調べるために、使用割り当て変換データ403を検査する。この値が「no」に設定されている場合、ステップ603において、ステップ601において判定した通信サービスをトランク・メンバの状態データ502の一部として記憶する。使用割り当て計画を引き続いて実行に移す場合、これによって、正しい初期条件の判断が可能となる。その状態データを更新した後、ステップ604において、その呼が受け付けられる。一方、ステップ602におい

きであると判断した場合、ステップ608において、相応のトラヒック拒否状態データを更新する。そして、最後に、ステップ609において、その入来するトランク呼が、拒否される。

第7図は、出行するトランク呼の試行に対する類似した高水準の流れを与える。ステップ701において、例えば、AARまたはARSまたは両方を用いたダイヤルされた番号の分析に基づいて、この出行呼試行に対する所望の通信サービスを判断する。ステップ702において、資源割り当て制御が実施されているかどうかを調べるために、使用割り当て変換データ403を検査する。この値がゼロに設定されている場合、ステップ703において、ステップ701で判定された通信サービスをトランク・メンバの状態データ502の一部として記録し、ステップ704において、正常な出行トランク処理を継続する。引き続いて使用割り当て計画を実施する場合、この記録によって、正しい初期条件の判断が可能となる。一方、ステップ702において、使用割り当て計画が実施さ

れていることを交換データが示した場合、ステップ705において、所望の通信サービス、現在の使用割り当て計画、および現在の状態データに基づいて、その呼が受け入れ可能かどうかを判断する。この判断の詳細は、第8図および第9図において与えられる。資源割り当て検査により、呼が進行してもよいことが示された場合、ステップ706において、ステップ701で判定された通信サービスをトランク・メンバーの状態データ502の一部として記録する。さらに、要求された通信サービスに対する活性呼数の状態データ509に1を加算する。最後に、適用可能なトラヒック状態計数513~522を調整する。必要なすべての状態データが更新されると、ステップ707において、その出行トランク呼が進行する。

ステップ708において、その出行トランク呼の成否を調べるために検査を行う。その呼が失敗した場合、ステップ709において、要求された通信サービスに対する活性呼数の状態データ509から1を減ずる。さらに、その呼のトラヒック

測定を終了する。逆に、ステップ708において、呼が成功したと判断した場合、ステップ710において、追加のトラヒック測定が記録され、出行トランク呼が確立される。

ステップ705において、所望の通信サービス、現在の使用割り当て計画、および現在の状態データに基づいて、その呼を拒否すべきであると判断した場合、ステップ711において、相応のトランク拒否の状態データを更新する。ステップ712において、この呼を他のトランク群によって中継できるかどうかを、AARまたはARSまたは両方のアルゴリズムに基づいて、判断するための検査が与えられる。それがあり得る場合、ステップ713において、その呼の経路選択を再試行する。しかし、ステップ712において、代替経路が利用できないと判断した場合、ステップ714において、出行トランク待ち(OTQ)機能の一部として呼を待機させられるかどうかを調べるために検査を行う。第10図に、呼を待機させることが可能かどうかの判断の詳細を示す。ステッ

プ714での検査によって、その呼を待たせられることが示された場合、ステップ715において、その呼は待ち行列に入れられることになる。逆に、ステップ714において、その呼を待機させることができないと判断した場合、ステップ718において、その出行トランク試行を拒否する。

第8図および第9図において、要求された通信サービス、現在の使用割り当て計画、および現在の状態データに基づいて、呼が進行できるかどうかを指定するyes/noの答が与えられる。第8図および第9図において、QFREEDは、所与の呼の状況に当たると考えられる待ち行列から解放された呼の数を表す変数である。つまり、ステップ800において、現在の呼の状況が出行する呼である場合、ステップ801において、QFREEDは、指定された通信サービスに対する状態データに記録され、かつ第5図において510として示した待ち行列解放呼数に設定される。実際には、これにより、待ち行列解放呼は既に活性であるかのように扱われる。そして、これによ

て、待ち行列解放呼に提供されている資源を新たな出行呼が使用することを防ぐことができる。

ステップ802において、現在の呼の状況が入来する呼であると判断した場合、ステップ803において、QFREEDを0に設定する。事実上、これにより、待ち行列解放呼は無視される。そして、これによって、入来する呼は、待ち行列解放呼に提供された資源に対し優先権を有するようになる。ステップ804において、現在の呼の状況が、待ち行列に加えられた呼（以降、「待機呼」と言う）にサービスすることである場合、ステップ805において、QFREEDは、指定された通信サービスに対する状態データに記録され、かつ第5図において510として示した待ち行列解放呼数より1だけ少なく設定される。実際には、これにより、待ち行列解放呼は既に活性であるかのように扱われる。1を減ずる理由は、現在の呼を待ち行列から取ることを補償するためである。そして、出行する呼の場合と同様に、これによって、待ち行列解放呼に提供された資源を新たな出

行する呼が使用することを防ぐことができる。

ステップ806に到ることがあれば、それは、誤りがあったことになる。使用割り当てアルゴリズムは、出行呼、入来呼、および待機中の呼のサービスにのみ適用するべきである。

ステップ807において、指定された通信サービスに対する状態データに記録され、かつ第5図において509として示した活性呼数に先に算出したQFREEDに対する値を加えたものが、第4図に412として示したような、この通信サービスに対して管理されている最小数より小さい場合、その呼は、ステップ808に示したように、継続することができる。つまり、その呼は、このサービスに予約されたチャネルを使用中であり、他の通信サービスとの相互作用を適用することはできない。

ステップ807において、その呼を許可するかどうか、まだ判断できない場合、アルゴリズムは、第9図のステップ900に続く。ステップ900では、第4図において413で示したような、

に対する最大数が0より大きいと判断した場合、ステップ904において、指定の通信サービスに対する活性呼数にQFREEDを加えた数が、このサービスに対して管理されている最大数に対して、等しいか大きいかどうかを判断するために、検査を行う。これが真の場合、この呼を許可すると、管理されている最大数を越えることになるので、この呼は、ステップ905において、拒否される。この算出値が、その管理されている最大数より小さい場合、ステップ906において、自由資源で利用可能な資源の数を決定する。自由資源で利用可能な資源の数を決定するには、2つの場合を考慮する必要がある。第1に、呼の状況が、入来呼である場合、自由資源のうちで利用可能な資源数は、FPから各通信サービスに対する総和を引いた数、管理されている最小数412より大きい活性呼数509である。第2に、呼の状況が、出行呼であるか、または待機呼のサービスである場合、自由資源のうちで利用可能な資源数は、FPから各通信サービスに対する総和を引いた数、

指定されたサービスに対して管理されている最大数が0に等しいかどうかを判断するために検査を行う。尚、「その他」も使用割り当て計画の一部である場合、最大数が0であることは、所与の通信サービスを阻止する手段を与える。管理されている最大数が0の場合、ステップ801において、現在の呼の状況が、待機呼のサービスに対するものであるかどうかを判断するために、検査を行う。現在の呼の状況が、待機呼のサービスに対するものでない場合、その呼の要求は、ステップ802において拒否される。この呼は、現在の使用割り当て計画では決して許可されることはない。逆に、現在の呼の状況が、待機呼のサービスに対するものであれば、呼はステップ803において許可される。この呼は、異なる使用割り当て計画が実施中であったときに待ち行列にあったはずであるが故に、許可されるのであり、もし、この呼が待ち行列から解放されなければ、決してサービスされない可能性がある。

ステップ900において、指定の通信サービス

活性呼数509に管理されている最小数412より大きい待ち行列解放呼数510を加えた数である。

ステップ907において、自由資源で利用可能な資源数が、0に等しいか、それより小さいかどうかを判断するために検査を行う。そうであるならば、ステップ908において、その呼は拒否される。その呼に継続を許すと、他の通信サービスのために確保された最小数を侵すことになる。逆に、自由資源で利用可能な資源数が、0より大きい場合、その呼は、ステップ908において、許可される。

第10図は、CBCトランク群上の出行トランク呼を待ち行列に加える試みが承認され得るか否かを明示するyes/noの答を与える。このステップ順序は、ステップ714の詳細な説明となる。ステップ1001において、このトランク群に対して利用できる待機スロット（待機場所）が在るかどうかを判断するために検査を呼なう。待機スロットが利用できない場合、ステップ100

2において、相応のトラヒック測定結果513～522を更新し、ステップ1003において、待機試行を拒否する。しかし、待機スロットが利用できる場合、ステップ1004において、資源割り当て制御が実施されているかどうかを判断するために、使用割り当て交換データ403を検査する。この値が、[yes]に設定されている場合、ステップ1005において、ダイヤルされた番号の分析から、要求された通信サービスを判定する。ステップ1006において、現在の使用割り当て計画の下で、その呼が許可されることがあるかどうかを判断するべく検査を行う。つまり、要求された通信サービスの最大数413が0より大きいかどうかを知るために、検査を行う。使用割り当て検査の結果、その呼は決して待ち行列に加えられない、即ち、その通信サービスに指定された最大数はゼロに等しい、ことが分かる場合、ステップ1007において、その呼を拒否する。逆に、ステップ1004から、使用割り当て計画が実施されていないと判断するか、またはステップ10

06から、例えば、通信サービスに対して指定された最大数がゼロより大きいと言うように、現在の使用割り当て計画の下であれば、この呼は許可され得ると判断するならば、ステップ1008において、相応のトラヒック測定結果513～522を更新し、ステップ1009において、呼を待ち行列に加える要求を受け入れる。

第11図に示すように、入来または出行するトランク呼が終了すると、それに関係付けられたトランク群の待ち行列にある呼にサービスをしようとする試みが行われる。待ち行列が空でない場合、ステップ1101において、その待ち行列の先頭をアクセスする。ステップ1102において、この呼が既に待ち行列から解放されたかどうかを知るために、検査を行う。現在の呼が待ち行列から解放されているならば、ステップ1103において、その待ち行列にまだ呼が在るかどうかを知るために検査を行う。待ち行列の最後に達していない場合、ステップ1104において、次のエントリ（見出し項目）にアドレスを設定した後、この

新たなエントリに付いて、ステップ1102を繰り返す。ステップ1102において、エントリが、現在、待ち行列から解放されていないことを発見した場合、ステップ1105において、要求された通信サービス、現在の使用割り当て計画、および現在の状態データの観点から、その呼を待ち行列から解放できるかどうかを判断する。この判断の詳細は、第8図および第9図にある。この際、注意を要するのは、第1の通信サービスにあっている呼の終了により、待ち行列から解放されるべき第1のものとは異なる第2の通信サービスを要求する呼が生じる結果となることも有り得る、ということである。このようなことが起こり得るのは、この第2の通信サービスが最大の割り当てを越えたためではなく、その呼を第2の通信サービスに割り当てると第1の通信サービスに対して指定された最小の割り当てが維持されなくなるために、第2の通信サービスを要求する呼が待ち行列に置かれる場合である。如何なる場合も、呼を待ち行列から解放できると、ステップ1108に

において、待ち行列解放状態計数510に1を加え、ステップ1107において、その呼は待ち行列から解放されたと見なす。

前記のように、PBXは、通信サービスに対するトランクの割り当てが現在利用できることを警告する特殊な「コールバック」呼を呼び出し側に対して発する。呼び出し側が、この特殊な「コールバック」呼に回答すると、その呼は、そのトランク群の待ち行列から削除され、相応の待ち行列解放計数から1だけ引かれる。この時点で、処理は、第7図で述べた出行トランク呼の手順に再び続く。

ステップ1105において、現在の呼は待ち行列から解放できないと判断した場合、ステップ1103において、その待ち行列にまだ呼があるかどうかを知るために検査を行う。呼を待ち行列から解放できるか、またはステップ1108で待ち行列が空になるまで、ステップ1104、1102、1105、および1103を継続する。

尚、説明に役立つ実施例の観点から本発明を述

べてきたが、言うまでもなく、その他の構成も当業者には明かである。

第1に、例えば、ISDN環境におけるPBXトランク資源の割り当てに関して、本発明を開示したが、本発明は、その他の通信資源の割り当てにも適用することが可能である。事実、本発明は、実質的に任意の資源割り当て用途に適用可能である。第2に、各通信サービス、即ち、各資源用途に対する最大および最小の割り当ては、種々の必要性に備えるために、調節することが可能である。例えば、任意の資源用途に対して最大および最小をゼロに設定して、その用途に対する資源の割り当てを阻止することができる。あるいは、各資源用途に対し最小および最大をそれぞれ0およびTに設定すると、実施中の資源割り当て計画がないに等しくなる。あるいは、また、最大をそれ関係付けられた最小に等しく設定し、さらにすべての最小の和をTに等しく設定すると、各資源用途に対し、資源全体の別個の部分維持することになる。最後に、開示した実施例において、各資源要

求は単一の資源に対してであったが、各要求は、複数の資源を対象とすることも可能である。

尚、特許請求の範囲に記載した構成要素の番号は、発明の容易なる理解のために、その範囲を制限するように解釈されるべきではない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来技術による通信システムの応用例のブロック図、

第2図は、本発明を取り入れた通信システムの応用例のブロック図、

第3図は、第2図の構内交換機201のブロック略図、

第4図は、構内交換機201の変換メモリ310に格納される変換データの図、

第5図は、構内交換機201の状態メモリ311に格納される状態データの図、

第6図は、入トランクの呼を処理している複合制御部300によって与えられる動作の流れ図、

第7図は、出トランクの呼を処理している複合制御部300によって与えられる動作の流れ図、

第8図および第9図は、第6図の動作605、第7図の動作705、および第11図の動作1105に関する部分的動作の流れ図、

第10図は、第7図の動作714に関する部分的動作の流れ図、

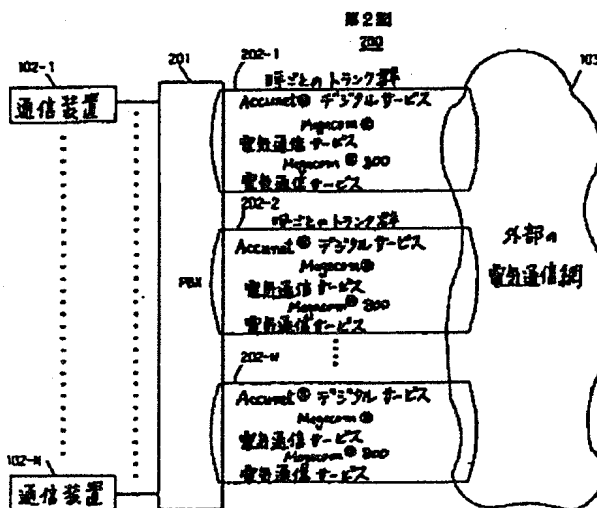
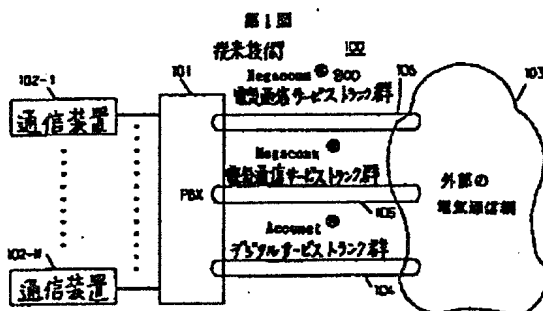
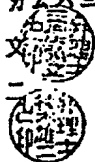
第11図は、トランク群の待ち行列中の呼にサービスしようとしている複合制御部300によって与えられる動作の流れ図である。

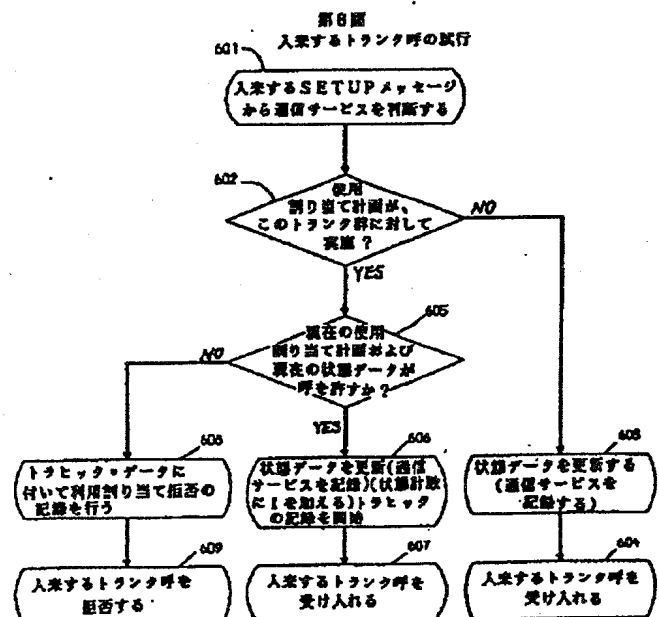
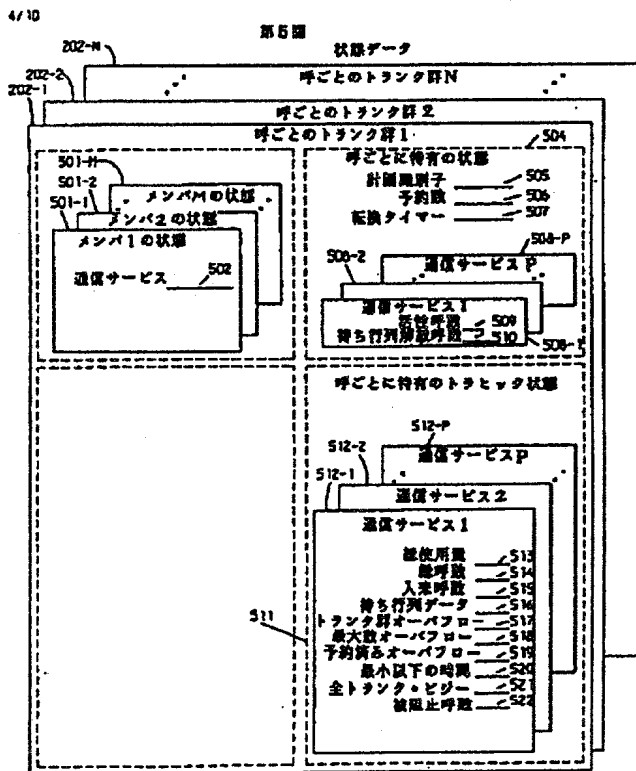
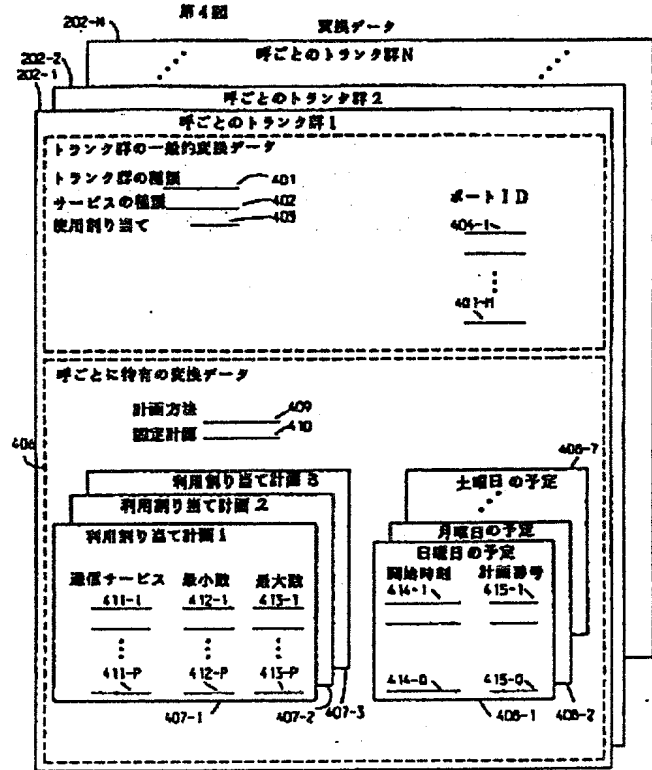
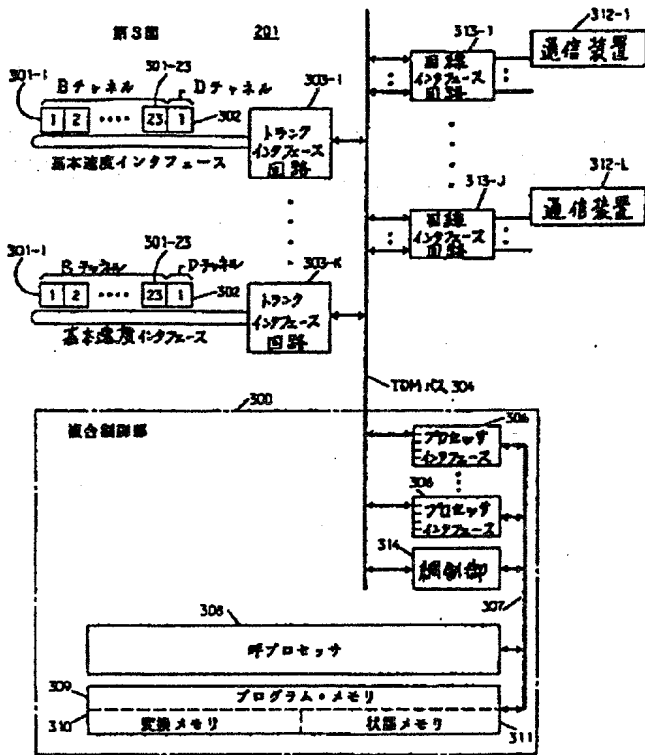
出 願 人：アメリカン テレフォン アンド

テレグラフ カンパニー

代 理 人：三 俣 弘

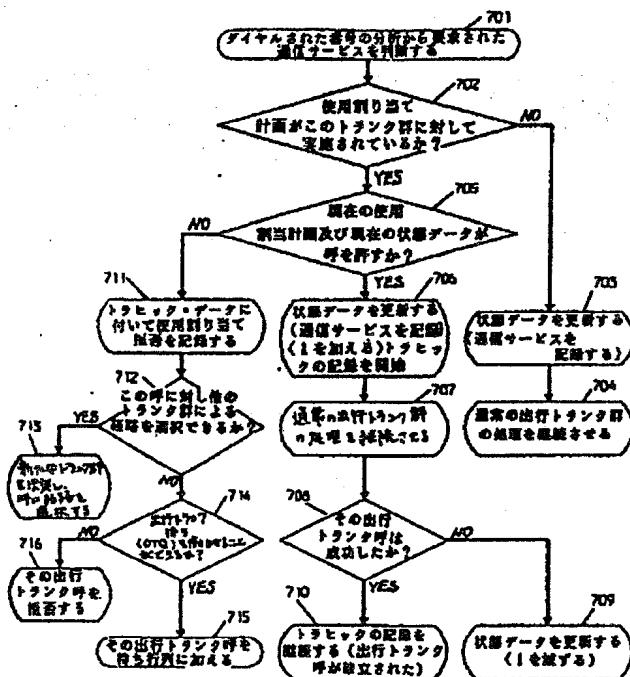
同：桂 木 雄



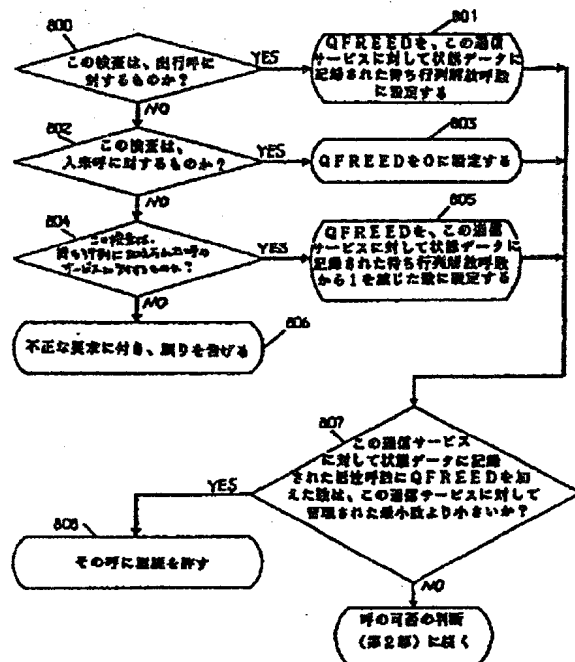




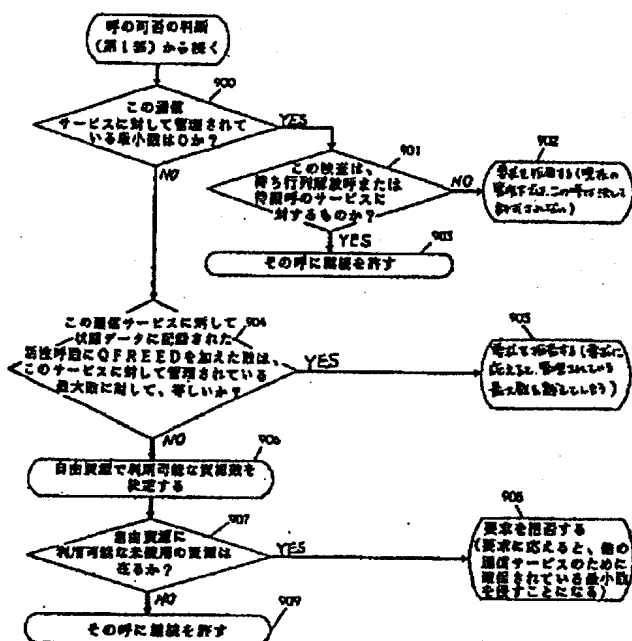
## 第7回 ・ 出行するトランク呼の旅行



第8回 呼の町番の村番（第1部）



第9回 呼の可否の判断（第2部）



第 10 题

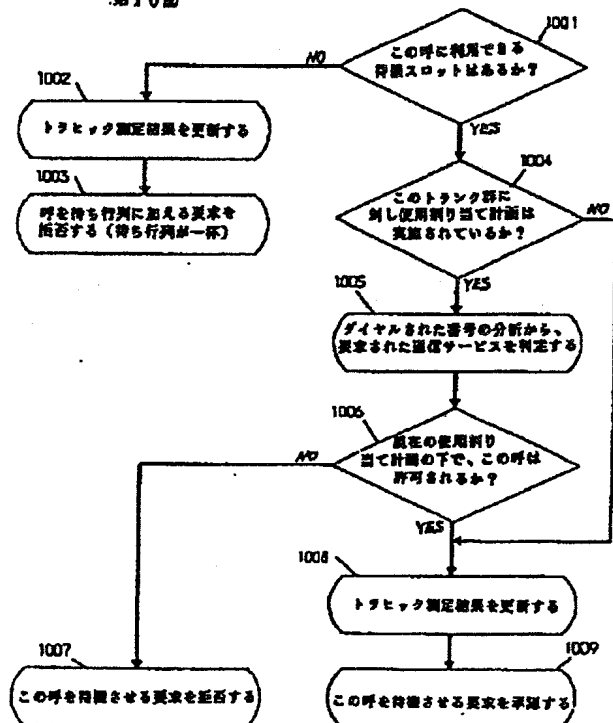


図11 待ち行列で呼の所持していた履歴を解放する

